

JP 11330560 A

TITLE: DRIVING METHOD OF OPTICAL PRINT HEAD

PUBN-DATE: November 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KUSUDA, YUKIHISA	N/A
ONO, SEIJI	N/A
OTSUKA, SHUNSUKE	N/A
YAMASHITA, KEN	N/A
YOSHIDA, HARUNOBU	N/A
KOBAYASHI, MASARU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON SHEET GLASS CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10128629

APPL-DATE: May 12, 1998

INT-CL (IPC): H01L033/00;B41J002/44 ;B41J002/45 ;B41J002/455

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve print quality in an optical print head in which a self- scanning type edge emission element array and a rod lens array are mounted on the same substrate.

SOLUTION: In this driving method, a self-scanning type edge emission element array 52 constituted by rectilinearly arranging a plurality of edge emission element array chips 59 in which a plurality of end emission elements are integrated, and a rod lens array 53 constituted by rectilinearly arranging a plurality of rod lens units 56 in which a plurality of rod lenses are arranged and fixed making optical axes parallel, are mounted on the same substrate 51 to drive optical print head mounted thereon. In this case, the respective self-scanning direction of a plurality of the edge emission element array chips 59 are made alternately opposite in the arrangement direction.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-330560

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

J

B 4 1 J 2/44

B 4 1 J 3/21

L

2/45

2/455

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-128629

(22) 出願日 平成10年(1998)5月12日

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 楠田 幸久

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(72) 発明者 大野 誠治

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(72) 発明者 大塚 俊介

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岩佐 義幸

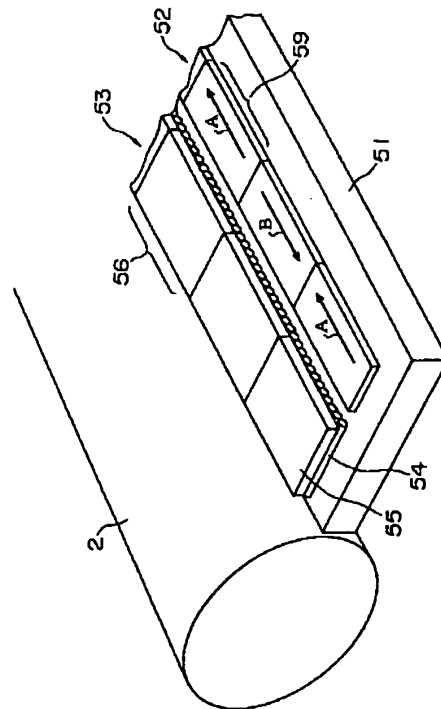
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光プリントヘッドの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 自己走査型端面発光素子アレイと、ロッドレンズアレイとが同じ基板上に実装された光プリントヘッドにおいて、印刷品位を改善できる光プリントヘッドの駆動方法を提供する。

【解決手段】 複数の端面発光素子が集積された端面発光素子アレイチップ59が複数個直線状に配列されて構成された自己走査型端面発光素子アレイ52と、複数のロッドレンズが光軸を平行にして配列され固着されたロッドレンズ・ユニット56が複数個直線状に配列されて構成されたロッドレンズアレイ53とが、同じ基板51上に実装された光プリントヘッドの駆動方法において、前記複数の端面発光素子アレイチップの各々の自己走査の方向が、配列の方向において交互に反対方向となるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数個の端面発光素子が集積された端面発光素子アレイチップが複数個直線状に配列されて構成された自己走査型端面発光素子アレイと、複数本のロッドレンズが光軸を平行にして配列され固着されたロッドレンズ・ユニットが複数個直線状に配列されて構成されたロッドレンズアレイとが、同じ基板上に実装された光プリントヘッドの駆動方法において、前記複数個の端面発光素子アレイチップの各々の自己走査の方向が、配列の方向において交互に反対方向となるようにする、光プリントヘッドの駆動方法。

【請求項2】前記自己走査型端面発光素子アレイチップは、

しきい電圧またはしきい電流の制御電極を有する発光素子を複数個配列し、各発光素子の前記制御電極をその近傍に位置する少なくとも1つの発光素子の制御電極に、接続用抵抗または電氣的に一方方向性を有する電気素子を介して接続するとともに、各発光素子の前記制御電極に電源ラインを負荷抵抗を介して接続し、かつ各発光素子にクロックパルスラインを接続して形成した自己走査型端面発光素子アレイチップであり、自己走査の方向がスタートパルスの入力位置で決まる、請求項1に記載の光プリントヘッドの駆動方法。

【請求項3】前記自己走査型端面発光素子アレイチップは、

スイッチング動作のためのしきい電圧またはしきい電流の制御電極を有するスイッチ素子を複数個配列し、各スイッチ素子の前記制御電圧をその近傍に位置する少なくとも1つのスイッチ素子の制御電極に、接続用抵抗または電氣的に一方方向性を有する電気素子を介して接続するとともに、各スイッチ素子の制御電極に電源ラインを負荷抵抗を介して接続し、かつ各スイッチ素子にクロックパルスラインを接続して形成したスイッチング素子アレイと、

しきい電圧またはしきい電流の制御電極を有する発光素子を複数個配列した発光素子アレイとからなり、前記発光素子アレイの各制御電極を前記スイッチ素子の制御電極と電氣的手段にて接続し、各発光素子に発光のための電流を印加するラインを設けた自己走査型端面発光素子アレイであり、

自己走査の方向は、前記スイッチング素子アレイにおけるスタートパルスの入力位置で決まる、請求項1に記載の光プリントヘッドの駆動方法。

【請求項4】複数個の端面発光素子が集積された端面発光素子アレイチップが複数個直線状に配列されて構成された自己走査型端面発光素子アレイと、複数本のロッドレンズが光軸を平行にして配列され固着されたロッドレンズ・ユニットが複数個直線状に配列されて構成されたロッドレンズアレイとが、同じ基板上に実装された光プリントヘッドの駆動方法において、

前記複数個の端面発光素子アレイチップの各々の自己走査の方向が、チップの中央部から両サイドに向かう方向である、光プリントヘッドの駆動方法。

【請求項5】前記自己走査型端面発光素子アレイチップは、

しきい電圧またはしきい電流の制御電極を有する発光素子を複数個配列し、各発光素子の前記制御電極をその近傍に位置する少なくとも1つの発光素子の制御電極に、接続用抵抗または電氣的に一方方向性を有する電気素子を介して接続するとともに、各発光素子の前記制御電極に電源ラインを負荷抵抗を介して接続し、かつ各発光素子にクロックパルスラインを接続して形成した自己走査型端面発光素子アレイチップであり、自己走査を開始するスタートパルスがチップの中央部に入力される、請求項4に記載の光プリントヘッドの駆動方法。

【請求項6】前記自己走査型端面発光素子アレイチップは、

スイッチング動作のためのしきい電圧またはしきい電流の制御電極を有するスイッチ素子を複数個配列し、各スイッチ素子の前記制御電圧をその近傍に位置する少なくとも1つのスイッチ素子の制御電極に、接続用抵抗または電氣的に一方方向性を有する電気素子を介して接続するとともに、各スイッチ素子の制御電極に電源ラインを負荷抵抗を介して接続し、かつ各スイッチ素子にクロックパルスラインを接続して形成したスイッチング素子アレイと、

しきい電圧またはしきい電流の制御電極を有する発光素子を複数個配列した発光素子アレイとからなり、前記発光素子アレイの各制御電極を前記スイッチ素子の制御電極と電氣的手段にて接続し、各発光素子に発光のための電流を印加するラインを設けた自己走査型端面発光素子アレイであり、自己走査を開始するスタートパルスが前記スイッチング素子アレイの中央部に入力される、請求項4に記載の光プリントヘッドの駆動方法。

【請求項7】複数個の端面発光素子が集積された端面発光素子アレイチップが複数個直線状に配列されて構成された自己走査型端面発光素子アレイと、複数本のロッドレンズが光軸を平行にして配列され固着されたロッドレンズ・ユニットが複数個直線状に配列されて構成されたロッドレンズアレイとが、同じ基板上に実装された光プリントヘッドの駆動方法において、

前記複数個の端面発光素子アレイチップの各々の自己走査の方向が、チップの両サイドから中央部に向かう方向である、光プリントヘッドの駆動方法。

【請求項8】前記自己走査型端面発光素子アレイチップは、

しきい電圧またはしきい電流の制御電極を有する発光素子を複数個配列し、各発光素子の前記制御電極をその近傍に位置する少なくとも1つの発光素子の制御電極に、

接続用抵抗または電氣的に一方性を有する電気素子を介して接続するとともに、各発光素子の前記制御電極に電源ラインを負荷抵抗を介して接続し、かつ各発光素子にクロックパルスラインを接続して形成した自己走査型端面発光素子アレイチップであり、自己走査を開始するスタートパルスがチップの両サイドに入力される、請求項7に記載の光プリントヘッドの駆動方法。

【請求項9】前記自己走査型端面発光素子アレイチップは、

スイッチング動作のためのしきい電圧またはしきい電流の制御電極を有するスイッチ素子を複数個配列し、各スイッチ素子の前記制御電極をその近傍に位置する少なくとも1つのスイッチ素子の制御電極に、接続用抵抗または電氣的に一方性を有する電気素子を介して接続するとともに、各スイッチ素子の制御電極に電源ラインを負荷抵抗を介して接続し、かつ各スイッチ素子にクロックパルスラインを接続して形成したスイッチング素子アレイと、

しきい電圧またはしきい電流の制御電極を有する発光素子を複数個配列した発光素子アレイとからなり、

前記発光素子アレイの各制御電極を前記スイッチ素子の制御電極と電氣的手段にて接続し、各発光素子に発光のための電流を印加するラインを設けた自己走査型端面発光素子アレイであり、

自己走査を開始するスタートパルスが前記スイッチング素子アレイの両サイドに入力される、請求項7に記載の光プリントヘッドの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自己走査型端面発光素子アレイおよびセルフオックレンズアレイを備えた光プリントヘッドに関し、特にこのような光プリントヘッドの駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光プリントヘッドを備える光プリンタの原理図を図1に示す。円筒形の感光ドラム2の表面に、アモルファスSi等の光導電性を持つ材料（感光体）が作られている。このドラムはプリントの速度で回転している。回転しているドラムの感光体表面を、帯電器4で一様に帯電させる。そして、光プリントヘッド6で、印字するドットイメージの光を感光体上に照射し、光の当たったところの帯電を中和する。続いて、現像器8で感光体上の帯電状態にしたがって、トナーを感光体上につける。そして、転写器10でカセット12中から送られてきた用紙14上に、トナーを転写する。用紙は、定着器16にて熱等を加えられ定着され、スタッカ18に送られる。一方、転写の終了したドラムは、消去ランプ20で帯電が全面にわたって中和され、清掃器22で残ったトナーが除去される。

【0003】このような光プリンタに用いられる従来の

光プリントヘッドとして、特開昭60-116479号公報に開示のものがある。図2に、その構造を示す。この光プリントヘッドは、端面発光LEDアレイを用いたものであり、基板30上に、配線手段32、LEDアレイチップ34、ドライバ回路36、セルフオックレンズアレイ38を実装し、フラットケーブル39が接続されている。LEDアレイチップ34とドライバ回路36との間は、ワイヤボンディングされている。

【0004】このような従来の光プリントヘッドは、LEDアレイを駆動するドライバ回路を必要とし、LEDアレイとドライバ回路とをボンディングしているため、これらの部分をコンパクトにできず、またボンディングのためLEDの配列ピッチを小さくすることができないという問題がある。さらには、セルフオックレンズアレイとLEDアレイチップの組立が面倒であるうえ、セルフオックレンズとLEDの光軸合わせが難しいという問題があった。

【0005】一方、ロッドレンズアレイ（日本板硝子（株）商標名：セルフオックレンズアレイ）は、長尺のものが単体として製造されるため、一部に欠陥があった場合に不良品となり、製造歩留りが悪いという問題があった。

【0006】前者の問題に対しては、本発明者らは発光素子アレイの構成要素としてPNPN構造を持つ発光サイリスタに注目し、発光点の自己走査が実現できることを既に特許出願（特開平1-238962号、特開平2-14584号、特開平2-92650号、特開平2-92651号）し、光プリンタ用光源として実装上簡便となること、発光素子ピッチを細かくできること、コンパクトな発光素子アレイを作製できること等を示している。このような発光素子アレイは、端面発光素子アレイとして構成することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、このような自己走査型端面発光素子アレイを用い、セルフオックレンズアレイをユニット化し、複数のセルフオックレンズアレイ・ユニットを基板上に配列することにより長尺のセルフオックレンズアレイを実現し、上述の問題点を解決することにある。

【0008】本発明の他の目的は、自己走査型端面発光素子アレイと、ロッドレンズアレイとが同じ基板上に実装された光プリントヘッドにおいて、印刷品位を改善できる光プリントヘッドの駆動方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の端面発光素子が集積された端面発光素子アレイチップが複数個直線状に配列されて構成された自己走査型端面発光素子アレイと、複数本のロッドレンズが光軸を平行にして配列され固着されたロッドレンズ・ユニットが複数個直

10

20

30

40

50

線状に配列されて構成されたロッドレンズアレイとが、同じ基板上に実装された光プリントヘッドの駆動方法において、前記複数個の端面発光素子アレイチップの各々の自己走査の方向が、配列の方向において交互に反対方向となるようにする。

【0010】また、本発明は、複数個の端面発光素子が集積された端面発光素子アレイチップが複数個直線状に配列されて構成された自己走査型端面発光素子アレイと、複数本のロッドレンズが光軸を平行にして配列され固着されたロッドレンズ・ユニットが複数個直線状に配列されて構成されたロッドレンズアレイとが、同じ基板上に実装された光プリントヘッドの駆動方法において、前記複数個の端面発光素子アレイチップの各々の自己走査の方向を、チップの中央部から両サイドに向かう方向とする。

【0011】また本発明は、複数個の端面発光素子が集積された端面発光素子アレイチップが複数個直線状に配列されて構成された自己走査型端面発光素子アレイと、複数本のロッドレンズが光軸を平行にして配列され固着されたロッドレンズ・ユニットが複数個直線状に配列されて構成されたロッドレンズアレイとが、同じ基板上に実装された光プリントヘッドの駆動方法において、前記複数個の端面発光素子アレイチップの各々の自己走査の方向を、チップの両サイドから中央部に向かう方向とする。

*

$$V_{G0} < V_{G1} = V_{G-1} < V_{G2} = V_{G-2}$$

これらの電圧の差は、負荷抵抗 R_L 、相互作用抵抗 R_I の値を適当に選択することにより設定することができる。

【0016】3端子サイリスタのアノード側のターンオン電圧 V_{ON} は、ゲート電圧より拡散電位 V_{dif} だけ高い電圧となることが知られている。

$$V_{ON} \cong V_G + V_{dif} \quad (2)$$

したがって、アノードにかける電圧をこのターンオン電圧 V_{ON} より高く設定すれば、その発光サイリスタはオンすることになる。

【0018】さてこの発光サイリスタ $T(0)$ がオンしている状態で、次の転送クロックパルス ϕ_1 にハイレベル電圧 V_H を印加する。このクロックパルス ϕ_1 は発光サイリスタ $T(+1)$ と $T(-2)$ に同時に加わるが、ハイレベル電圧 V_H の値を次の範囲に設定すると、発光サイリスタ $T(+1)$ のみをオンさせることができる。

【0019】

$$V_{G-2} + V_{dif} > V_H > V_{G+1} + V_{dif} \quad (3)$$

これで発光サイリスタ $T(0)$ 、 $T(+1)$ が同時にオンしていることになる。そしてクロックパルス ϕ_3 のハイレベル電圧を切ると、発光サイリスタ $T(0)$ がオフとなりオン状態の転送ができたことになる。

【0020】このように、自己走査型端面発光素子アレイでは抵抗ネットワークで各発光サイリスタのゲート電

*【0012】

【発明の実施の形態】まず、自己走査型端面発光素子アレイの3つの基本構造について説明する。

【0013】図3は、自己走査型端面発光素子アレイの第1の基本構造の等価回路図である。発光素子として、端面発光サイリスタ $T(-2) \sim T(+2)$ を用い、発光サイリスタ $T(-2) \sim T(+2)$ には、各々ゲート電極 $G_{-2} \sim G_{+2}$ が設けられている。各々のゲート電極には、負荷抵抗 R_L を介して電源電圧 V_{GX} が印加される。また、各々のゲート電極 $G_{-2} \sim G_{+2}$ は、相互作用を作るために抵抗 R_I を介して電氣的に接続されている。また、各単体発光サイリスタのアノード電極に、3本の転送クロックライン(ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3)が、それぞれ3素子おきに(繰り返されるように)接続される。

【0014】動作を説明すると、まず転送クロック ϕ_3 がハイレベルとなり、発光サイリスタ $T(0)$ がオンしているとする。このとき3端子サイリスタの特性から、ゲート電極 G_0 は零ボルト近くまで引き下げられる。電源電圧 V_{GX} を仮に5ボルトとすると、負荷抵抗 R_L 、相互作用抵抗 R_I のネットワークから各発光サイリスタのゲート電圧が決まる。そして、発光サイリスタ $T(0)$ に近い素子のゲート電圧が最も低下し、以降順に $T(0)$ から離れるにしたがいゲート電圧は上昇していく。これは次のように表せる。

*【0015】

(1)

※極間を結ぶことにより、発光サイリスタに転送機能をもたせることが可能となる。

【0021】上に述べたような原理から、転送クロック ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 のハイレベル電圧を順番に互いに少しずつ重なるように設定すれば、発光サイリスタのオン状態は順次転送されていく。すなわち、発光点が順次転送され、自己走査型端面発光素子アレイを実現することができる。

【0022】図4は、自己走査型端面発光素子アレイの第2の基本構造の等価回路図である。この自己走査型端面発光素子アレイは、発光サイリスタのゲート電極間の電氣的接続の方法としてダイオードを用いている。発光サイリスタ $T(-2) \sim T(+2)$ は、一列に並べられた構成となっている。 $G_{-2} \sim G_{+2}$ は、発光サイリスタ $T(-2) \sim T(+2)$ のそれぞれのゲート電極を表す。 R_L はゲート電極の負荷抵抗を表し、 $D_{-2} \sim D_{+2}$ は電氣的相互作用を行うダイオードを表す。また V_{GX} は電源電圧を表す。各単体発光サイリスタのアノード電極に、2本の転送クロックライン(ϕ_1 , ϕ_2)がそれぞれ1素子おきに接続される。

【0023】動作を説明する。まず転送クロック ϕ_2 がハイレベルとなり、発光サイリスタ $T(0)$ がオンしているとする。このとき3端子サイリスタの特性からゲート電極 G_0 は零ボルト近くまで引き下げられる。電源電

7

圧 V_{GK} を仮に5ボルトとすると、抵抗 R_L 、ダイオード $D_{-2} \sim D_{+2}$ のネットワークから各発光サイリスタのゲート電圧が決まる。そして発光サイリスタ $T(0)$ に近い素子のゲート電圧が最も低下し、以降順に $T(0)$ から離れるにしたがいゲート電圧は上昇していく。

【0024】しかしながら、ダイオード特性の一方方向性、非対称性から、電圧を下げる効果は、 $T(0)$ の右方向にしか働かない。すなわちゲート電極 G_1 は G_0 に対し、ダイオードの順方向立ち上がり電圧 V_{dif} だけ高い電圧に設定され、ゲート電極 G_2 は G_1 に対し、さらにダイオードの順方向立ち上がり電圧 V_{dif} だけ高い電圧に設定される。一方、 $T(0)$ の左側のゲート電極 G_{-1} はダイオード D_{-1} が逆バイアスになっているため電流が流れず、したがって電源電圧 V_{GK} と同電位となる。

【0025】次の転送クロックパルス ϕ_1 は、最近接の発光サイリスタ $T(1)$ 、 $T(-1)$ 、そして $T(3)$ および $T(-3)$ 等に印加されるが、これらのなかで、最もターンオン電圧の最も低い素子は $T(1)$ であり、 $T(1)$ のターンオン電圧は約 G_1 のゲート電圧 $+V_{dif}$ であるが、これは V_{dif} の約2倍である。次にターン電圧の低い素子は $T(3)$ であり、 V_{dif} の約4倍である。 $T(-1)$ と $T(-3)$ のオン電圧は、約 $V_{GK} + V_{dif}$ となる。

【0026】以上から、転送クロックパルスのハイレベル電圧を V_{dif} の約2倍から V_{dif} の約4倍の間に設定しておけば、発光サイリスタ $T(1)$ のみをオンさせることができ、転送動作を行うことができる。

【0027】図5は、自己走査型端面発光素子アレイの第3の基本構造の等価回路図である。この自己走査型端面発光素子アレイは、スイッチ素子 $T(-1) \sim T(2)$ 、書き込み用発光素子 $L(-1) \sim L(2)$ からなる。スイッチ素子部分の構成は、ダイオード接続を用いた例を示している。スイッチ素子のゲート電極 $G_{-1} \sim G_1$ は、書き込み用発光素子のゲートにも接続される。書き込み用発光素子のアノードには、書き込み信号 S_{in} が加えられている。

【0028】以下に、この自己走査型端面発光素子アレイの動作を説明する。いま、転送素子 $T(0)$ がオン状態にあるとすると、ゲート電極 G_0 の電圧は、 V_{GK} （ここでは5ボルトと想定する）より低下し、ほぼ零ボルトとなる。したがって、書き込み信号 S_{in} の電圧が、PN接合の拡散電位（約1ボルト）以上であれば、発光素子 $L(0)$ を発光状態とすることができる。

【0029】これに対し、ゲート電極 G_{-1} は約5ボルトであり、ゲート電極 G_1 は約1ボルトとなる。したがって、発光素子 $L(-1)$ の書き込み電圧は約6ボルト、発光素子 $L(1)$ の書き込み電圧は約2ボルトとなる。これから、発光素子 $L(0)$ のみに書き込める書き込み信号 S_{in} の電圧は、約1～2ボルトの範囲となる。発光素子 $L(0)$ がオン、すなわち発光状態に入ると、書き

8

込み信号 S_{in} ラインの電圧は約1ボルトに固定されてしまうので、他の発光素子が選択されてしまう、というエラーは防ぐことができる。

【0030】発光強度は書き込み信号 S_{in} に流す電流量で決められ、任意の強度にて画像書き込みが可能となる。また、発光状態を次の素子に転送するためには、書き込み信号 S_{in} ラインの電圧を一度零ボルトまでおとし、発光している素子をいったんオフしておく必要がある。

【0031】図6は、自己走査型端面発光素子アレイの特に発光素子部分の概略斜視図である。接地されたN形GaAs基板41上にN形半導体層42、P形半導体層43、N形半導体層44、P形半導体層45の各層を形成する。そしてホトリソグラフィおよびエッチング等により、各単体発光サイリスタ46に分離する。分離溝を47で示す。アノード電極（図示せず）はP形半導体層45とオーミック接触を有し、ゲート電極（図示せず）はN形半導体層44とオーミック接触を有する。カソード電極（図示せず）は、N形GaAs基板41の裏面に設けられている。

【0032】発光端面は、へき開により形成せずに、上述のようにエッチングで構成するのが望ましい。なぜならば、へき開による発光端面形成は生産性が悪く、またへき開してみないと、発光端面の良、不良がわからないからである。

【0033】また、図7に示すように発光サイリスタ46の発光端面とは反対側の後端面に、AlまたはAuのような金属層48を設けると、光が金属により反射し、出射光を増大させることができる。

【0034】以上のような自己走査型端面発光素子アレイは、半導体ウェハに集積した後、切り出して1つの半導体チップ（以下、発光素子アレイチップという）の形にし、これを必要個数配列して長尺のものを作製する。

【0035】図8は、本発明の光プリントヘッドの一実施例を示す斜視図である。プリント配線基板51上に自己走査型端面発光素子アレイ52と、セルフオックレンズアレイ53とが貼り付けられて実装されている。

【0036】自己走査型端面発光素子アレイ52は、前述した発光素子アレイチップ59を連続して直線状に配列することにより構成される。例えば、1つの発光素子アレイチップは、1200DPIで、256個の発光素子が配列されているものとする、チップ長さは約5.4mmとなる。また発光素子の発光点のサイズは、例えば $5\mu m \times 1\mu m$ である。

【0037】一方、セルフオックレンズアレイ53は、所定本数のセルフオックレンズ54を、1つの基板55上に配列し固着したセルフオックレンズアレイ・ユニット56を連続して配列することにより構成される。

【0038】発光素子の発光点からの光は、セルフオックレンズ54により、感光ドラム2の表面に結像する。

【0039】図9は、セルフオックレンズアレイ・ユニットの一例を示す断面図である。このセルフオックレンズアレイ・ユニット56は、例えば直径が $600\mu\text{m}$ のセルフオックレンズ54を、多数本、光軸を平行にして、基板51上に密接配列し接着剤57により一体固着することにより形成される。

【0040】このようなセルフオックレンズアレイ・ユニット56では、セルフオックレンズ同士が密接しているため、レンズ内に入射した光線のうち、外周面で全反射され結像に寄与しないフレア光が密接部を通して隣接するレンズ内に入射するおそれがある。これを防止するため、セルフオックレンズの外周面に黒色樹脂コーティング58を施すのが望ましい。

【0041】次に、図10を参照して、発光素子アレイチップおよびセルフオックレンズアレイ・ユニットのプリント配線基板上への実装方法について説明する。実装は、チップマウンタを用いることにより行う。プリント配線基板51上に、接着樹脂をコーティングしておき、加熱状態のもとで発光素子アレイチップ59およびセルフオックレンズアレイ・ユニット56を実装する。発光素子アレイチップ59の実装にあたっては、発光素子の配列ピッチが同一となるように行われる。また、セルフオックレンズアレイ・ユニット56の実装は、セルフオックレンズ同士が密接するように行われる。実装の際、基板51に対するセルフオックレンズアレイ・ユニット56および発光素子アレイチップの位置決めは、基板51上に設けられたアライメントマーク60を用いて行われる。

【0042】発光素子アレイチップおよびセルフオックレンズアレイ・ユニットをプリント配線基板51上に実装するとき、接着樹脂が押し流されるので、接着樹脂の流れ止めのために、プリント配線基板上に溝61を設けるようにすることもできる。

【0043】図11に、発光素子アレイチップ59およびセルフオックレンズアレイ・ユニット56がプリント配線基板51に実装された状態を側面図で示す。この場合、発光素子の発光点の高さは、セルフオックレンズの光学軸からのずれ Δy がセルフオックレンズの半径 r_0 を越えると、急激にレンズアレイの光量ムラが増加するので、セルフオックレンズの半径 r_0 内に入るように選定される。

【0044】本例では、セルフオックレンズ54の直径を $600\mu\text{m}$ 、発光素子アレイチップ59の厚さを $300\mu\text{m}$ に選定するだけで、高さ方向の位置決めは容易に行うことができる。また、基板51上での2次平面における位置決めは、チップマウンタによって正確に行うことができる。

【0045】以上のように、セルフオックレンズと発光素子アレイチップとの光軸合わせは、高さ方向には、セルフオックレンズの直径および発光素子アレイチップの

厚さを選定することにより、2次平面ではチップマウンタにより極めて簡単に行うことができる。さらには、チップマウンタによるIC実装技術を応用できるので、高精度に実装することができる。

【0046】以上のセルフオックレンズアレイ・ユニットは、セルフオックレンズを一層配列していたが、図12に示すように2層を積層したセルフオックレンズアレイ・ユニットとすることもできる。積層の場合、図に示すように発光素子アレイチップの厚さは、約 $500\mu\text{m}$ に選ぶのが好適である。

【0047】セルフオックレンズアレイの他の例を、図13に示す。このセルフオックレンズアレイは、図9の構造に補強板62を上部に付加して、サンドイッチ構造にしたものである。このセルフオックレンズアレイは上下に基板を有するので、構造的強度が大きいという利点がある。

【0048】また、この構造では、補強板62の厚さを $200\mu\text{m}$ とした場合に、発光素子アレイチップの厚さを $500\mu\text{m}$ とするのが好適である。

【0049】以上のような構成の光プリントヘッドにおいて、端面発光素子アレイは、自己走査型であるので、ドライバ回路が不要となり、コンパクトな構成となる。

【0050】前述したように、自己走査型端面発光素子アレイは、発光素子アレイチップを連続して配列することにより構成される。そして、各発光素子アレイチップには、光プリントヘッドを駆動するために必要な電極（たとえば、図3～図5における ϕ_1 、 ϕ_2 、 ϕ_3 、 S_{in} 、 V_{GK} ）を取り出すためのボンディングパッドが設けられ、全発光素子アレイチップが同時に自己走査される。

【0051】この場合に、各チップにおける自己走査の方向を、図14に矢印Aで示すように、すべて同一方向（図では右方向）とすると、感光ドラム2は回転しているので、1回の自己走査における印刷ドットのパターンは、図15に示すようになる。すなわち、各発光素子アレイチップによる各パターン70が右上りとなり、隣接する発光素子アレイチップ間でパターンに段切れ71が発生し、印刷品位が低下する。

【0052】そこで本発明では、図16に矢印A、Bで示すように、発光素子アレイチップ毎に交互に自己走査方向を変えて、光プリントヘッドを駆動する。その結果、図17に示すように、各発光素子アレイチップによる印刷ドットパターン72は、発光素子アレイチップ間で途切れることなく連続するので、図15の場合に比べて印刷品位が向上する。

【0053】図18は、発光素子アレイチップの具体的な回路を示す。基本的には、図3に示した自己走査型端面発光素子アレイと同じであり、走査（または転送）方向は図示矢印のように右方向とする。各転送クロックラインには、電流制限抵抗 R_E が挿入されており、第1の発

11

光サイリスタT(1)のゲート電極G₁は、電流制限抵抗R_sを経て、スタートクロックラインφ_sに接続されている。

【0054】これら各ラインには、図19に示すようなタイミングでパルスが供給される。スタートパルスφ_sをローレベル(約0V)にすると同時に、転送用クロックラインφ₁をハイレベル(約5V)にし、発光サイリスタT(1)をオンさせる。その後すぐ、スタートパルスφ_sはハイレベルに戻される。その後は、図3において説明したように、オン状態(発光状態)が左から右へ順次転送される、すなわち走査される。

【0055】図20は、走査方向が左の場合の発光素子アレイチップの具体的回路を示す。右側にスタートパルスラインφ_sが設けられており、図19のタイミングのクロックで、オン状態が右から左へ転送される。

【0056】図21は、図4で説明した自己走査型端面発光素子アレイを用いたアレイチップを示す2相駆動の等価回路図であり、転送クロックラインφ₁、φ₂には電流制限抵抗R_Eが挿入され、スタートクロックラインφ_sには電流制限抵抗R_sが挿入されている。図22のタイミングのパルスφ₁、φ₂、φ_sを供給することによって、発光サイリスタT(1)から右の方向へ順次発光状態を転送できる。

【0057】左方向へ転送するには、図23に示すように、図21とはサイリスタゲート間結合のダイオードDの向きを逆にし、かつ、右側にスタートパルスクロックラインφ_sを接続した構造とすればよい。図22に示したパルスを用いることにより、発光状態を右から左へ転送できる。

【0058】以上のような左方向用、右方向用の発光素子アレイチップを順番に交互に配列することにより、図17に例示した印字パターンが実現される。

【0059】また、以上の実施例では右方向用、左方向用の発光素子アレイチップを交互に並べる場合を例示したが、本発明はこれに限らず、図24に示すように、1つの発光素子アレイチップを中央から分離し、中央をスタートポイントとして左右に分かれて転送していく構造をとっても良い。この構造の発光素子アレイチップを採用すれば、右方向用、左方向用の2種類のチップを準備することなく、1種類のチップで、上記の内容が実現される。

【0060】また、以上の構造で中央をスタートとして左右に分かれて転送すると述べたが、図25に示すように逆に両サイドにスタートを設け、両サイドから中央に向かって転送していくという構造であっても上記と全く同一の機能が実現される。

【0061】

【発明の効果】本発明によれば、複数個の端面発光素子が集積された端面発光素子アレイチップが複数個直線状に配列されて構成された自己走査型端面発光素子アレイ

12

と、複数本のロッドレンズが光軸を平行にして配列され固着されたロッドレンズ・ユニットが複数個直線状に配列されて構成されたロッドレンズアレイとが、同じ基板上に実装された光プリントヘッドの駆動方法において、前記複数個の端面発光素子アレイチップの各々の自己走査の方向が、配列の方向において交互に反対方向に、あるいは中央部から両サイドに向かう方向、あるいは両サイドから中央部に向かう方向としたので、印刷品位を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光プリンタの原理を説明するための図である。

【図2】従来の光プリントヘッドの構造を示す図である。

【図3】自己走査型端面発光素子アレイの第1の基本構造の等価回路図である。

【図4】自己走査型端面発光素子アレイの第2の基本構造の等価回路図である。

【図5】自己走査型端面発光素子アレイの第3の基本構造の等価回路図である。

【図6】自己走査型端面発光素子アレイの特に発光素子部分の概略斜視図である。

【図7】発光サイリスタの発光端面とは反対側の後端面に金属層を設けた状態を示す断面図である。

【図8】本発明に係る光プリントヘッドの一実施例を示す斜視図である。

【図9】セルフオックレンズアレイ・ユニットの一例を示す断面図である。

【図10】発光素子アレイチップおよびセルフオックレンズアレイ・ユニットのプリント配線基板上への実装方法を説明するための図である。

【図11】発光素子アレイチップおよびセルフオックレンズアレイ・ユニットがプリント配線基板上に実装された状態を示す側面図である。

【図12】セルフオックレンズを積層したセルフオックレンズアレイ・ユニットを示す図である。

【図13】セルフオックレンズアレイの他の実施例を示す図である。

【図14】各発光素子アレイチップの走査方向が同じ状態を示す図である。

【図15】図14の駆動方法における1走査のドットパターンを示す図である。

【図16】各発光素子アレイチップの走査方向が交互に逆となる状態を示す図である。

【図17】図16の駆動方法における1走査のドットパターンを示す図である。

【図18】走査方向が右方向の3相駆動方式の発光素子チップの等化回路図である。

【図19】図18の回路に用いるクロックの波形図である。

【図20】走査方向が左方向の3相駆動方式の発光素子

13

チップの等化回路図である。

【図21】走査方向が右方向の2相駆動方式の発光素子チップの等化回路図である。

【図22】図21の回路に用いるクロックの波形図である。

【図23】走査方向が左方向の2相駆動方式の発光素子チップの等化回路図である。

【図24】走査方向がチップの中央部から両サイドに向かう方向であることを示す図である。

【図25】走査方向がチップの両サイドから中央部に向かう方向であることを示す図である。

【符号の説明】

14

2 感光ドラム

52 自己走査型端面発光素子アレイ

53 セルフォックレンズアレイ

54 セルフォックレンズ

55 基板

56 セルフォックレンズアレイ・ユニット

59 発光素子アレイチップ

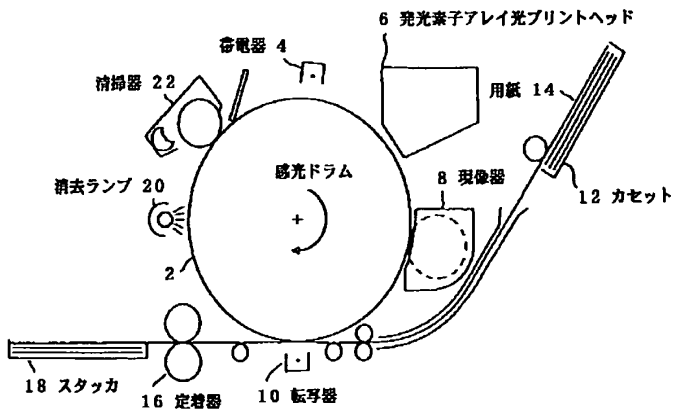
70 パターン

71 パターン段切れ

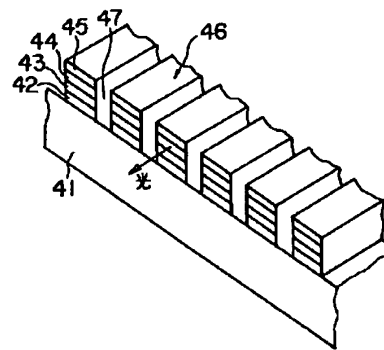
72 印刷ドットパターン

A, B 走査方向

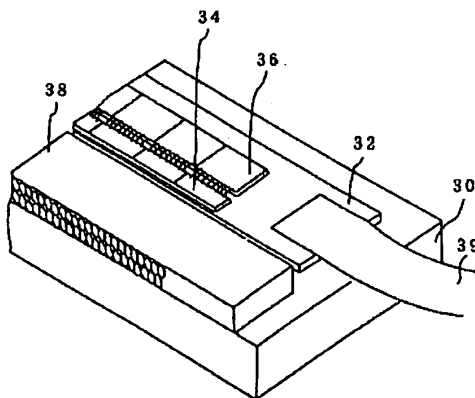
【図1】



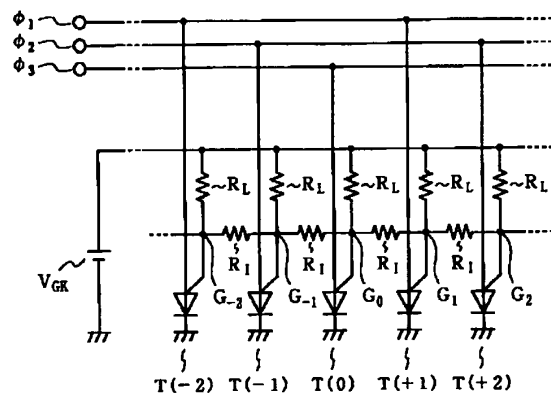
【図6】



【図2】

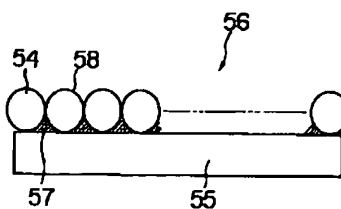
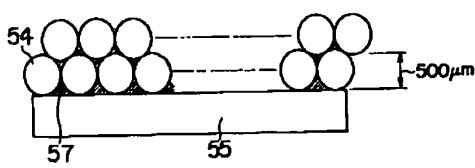


【図3】



【図9】

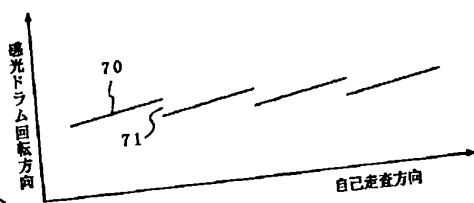
【図12】



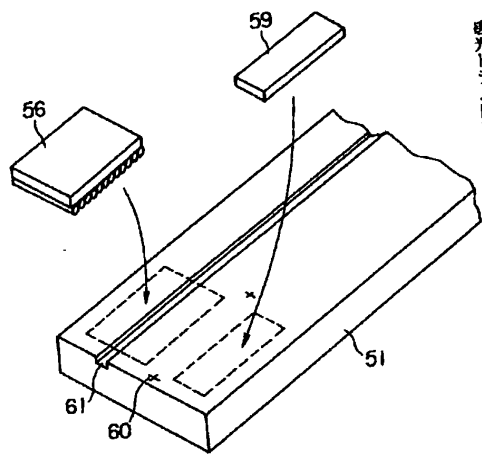
[illegible]

(10)

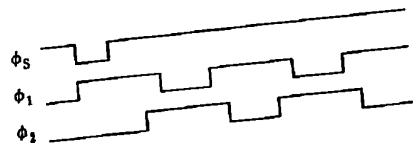
【図15】



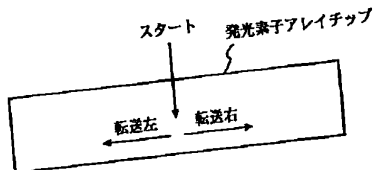
【図10】



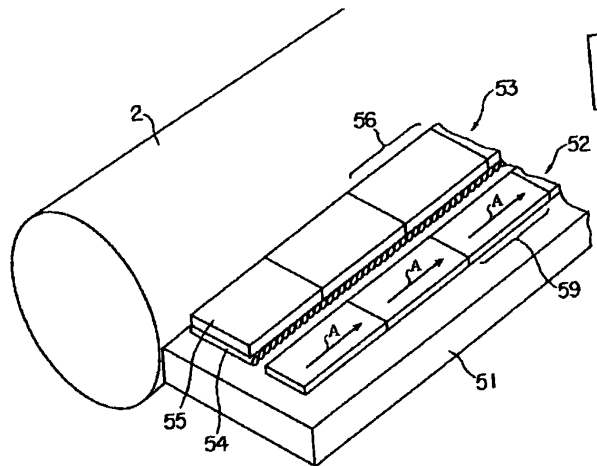
【図22】



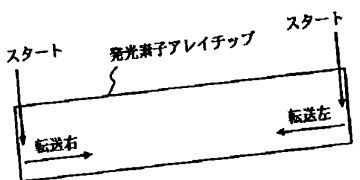
【図24】



【図14】



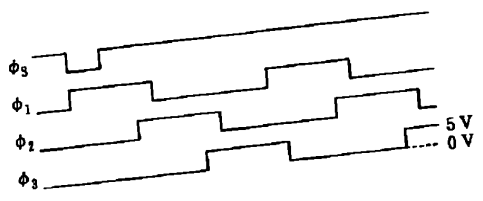
【図25】



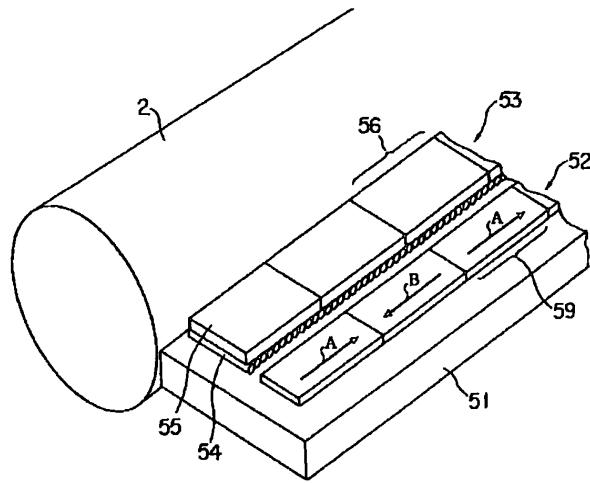
【図17】



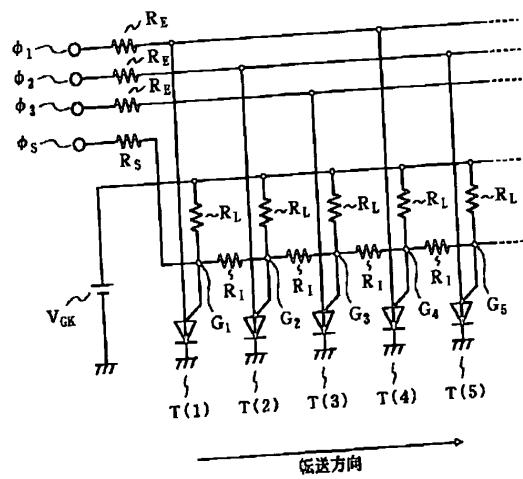
【図19】



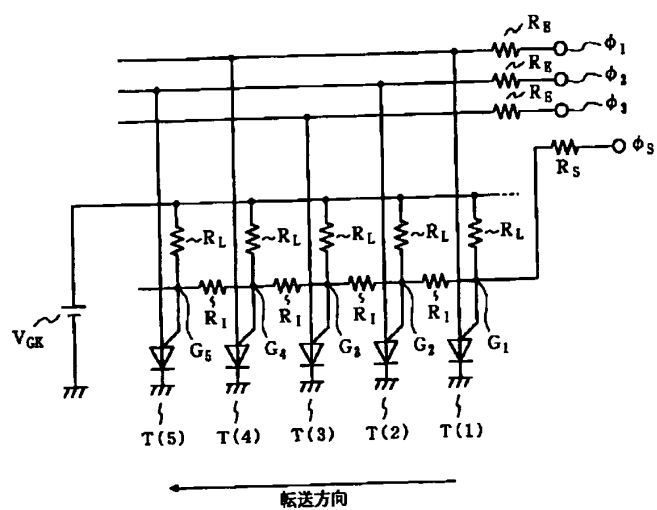
【図16】



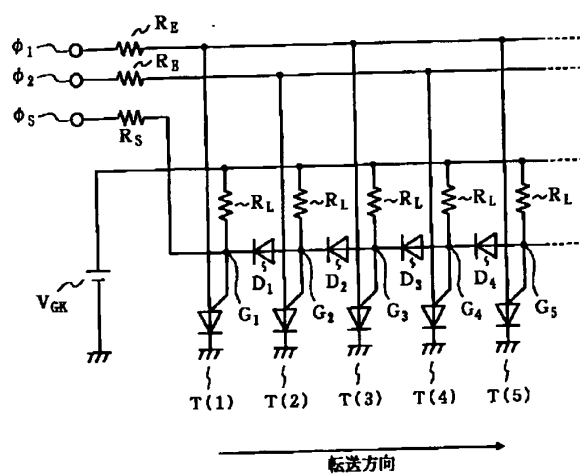
【図18】



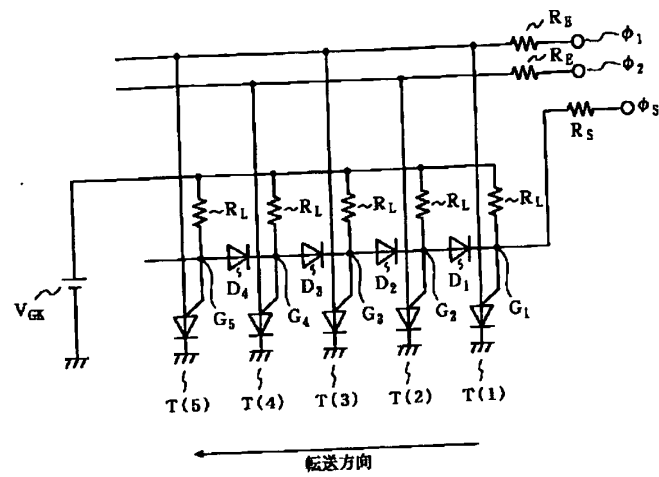
【图20】



【图21】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 建
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内

(72)発明者 吉田 治信
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内
(72)発明者 小林 勝
大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号
日本板硝子株式会社内